



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 17 218.1

**Anmeldetag:** 15. April 2003

**Anmelder/Inhaber:** Bayer Aktiengesellschaft,  
51368 Leverkusen/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Herstellung eines Kunststoff-  
Metall-Verbundbauteils

**IPC:** B 29 C 45/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. Februar 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Remus

### Verfahren zur Herstellung eines Kunststoff-Metall-Verbundbauteils

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kunststoff-Metall-  
5 Verbundbauteils, bei dem die Formteile des Verbundbauteils durch Fügen und  
mittels angespritztem thermoplastischem Kunststoff verbunden werden.

Kunststoff-Metall-Verbundbauteile in der Form von Hohlkammer-Verbundbauteilen  
sind z.B. aus DE 198 48 516 bekannt. Zum Verbinden der Halbschale mit der Deck-  
10 platte bzw. der Deckschale wird angespritzter thermoplastischer Kunststoff einge-  
setzt. Dazu weisen die Halbschale und die Deckplatte z.B. einen umlaufenden Rand  
auf, der mit Durchbrüchen versehen ist, an denen z.B. Nietverbindungen aus ange-  
spritztem Kunststoff angebracht sind. Alternativ oder zusätzlich können auch Sicken  
vorgesehen sein, an denen ebenfalls eine schubfeste, formschlüssige Verbindung  
15 mittels angespritztem Kunststoff hergestellt werden kann. Darüber hinaus sind aus  
DE 198 48 516 andere Verfahren zum Verbinden zweier oder mehrerer Formteile  
wie Schweißen, Kleben, Bördeln, Clinchen, Nieten bekannt, welche einzeln oder in  
Kombination zum Verbinden von Formteilen eingesetzt werden können.

20 Aus DE 195 00 790 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von  
Kunststoff-Metall-Verbundbauteilen durch eine Kombination von Metallfügetechnik  
und konventionellen Spritzgießverfahren in der Kavität eines modifizierten Spritz-  
gießwerkzeuges bekannt. Dabei wird in einem ersten Schritt einzelne zu verbindende  
Bleche oder Blechprofile in das Spritzgießwerkzeug eingelegt und mit Hilfe eines  
25 Pressstempels formschlüssig durch Verpressen oder Fügen miteinander verbunden  
werden. In einem zweiten Schritt werden zusätzlich durch Anspritzen von Kunststoff  
die Blechteile im Bereich der Füge- bzw. Verpressungsstelle und/oder anderen  
übereinander liegenden Durchbrüchen in den Blechen bzw. Blechprofilen mitein-  
ander verbunden. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist in der  
30 Kavität des Spritzgießwerkzeuges einen oder mehrere Füge- bzw. Pressstempel,  
gegebenenfalls mit entsprechenden Unterstempeln, an den Stellen auf, an denen die

Einzelbleche durch Fügen miteinander verbunden werden. Die Stempel werden zum Anspritzen des Kunststoffes aus der Kavität des Spritzgießwerkzeugs zurückgezogen.

5 Ein Nachteil des aus DE 195 00 790 bekannten Verfahrens liegt darin, dass das Verpressen der Formteile und das Anspritzen von Kunststoff zwar in einer Vorrichtung, aber in zwei getrennten Verfahrensschritten erfolgt. Das Verpressen bzw. Verprägen ist ein separater Verfahrensschritt, in dem bewegbare Stempel im Spritzgießwerkzeug auf die Formteile gedrückt werden. Die Pressstempel sind in das Spritzgießwerkzeug eingelassen. Gemäß DE 195 00 790 werden in dem geschlossenen Spritzgießwerkzeug die Stempel zum Verpressen der Formteile ausgefahren und wieder zurückgefahren, bevor der thermoplastische Kunststoff in den Formhohlraum des Spritzgießwerkzeugs eingespritzt wird. Die Zykluszeit für die Herstellung eines Verbundbauteils ist dementsprechend verhältnismäßig lang. Nachteilig ist zudem, dass die benötigte Vorrichtung verhältnismäßig aufwendig ist, da sie bewegbare Stempel zum Verpressen der Formteile aufweist.

10  
15

Die hoch mechanisch beanspruchbaren Kunststoff-Metall-Verbundbauteile werden als Leichtbauteile beispielsweise im Fahrzeugbau eingesetzt.

20 Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines Kunststoff-Metall-Verbundbauteils, wenigstens bestehend aus einem Formteil aus Metall oder Kunststoff, wobei die Formteile in einem Spritzgießwerkzeug gefügt und mittels thermoplastischem Kunststoff formschlüssig verbunden werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Fügen der Formteile beim Schließen des Spritzgießwerkzeugs erfolgt.

25 Das erfindungsgemäße Verbundbauteil setzt sich wenigstens aus einem Formteil zusammen. Das Formteil kann eine beliebige geometrische Form aufweisen. Das Verbundbauteil kann beispielsweise aus einem Formteil bestehen. Einteilige Profile wie z.B. Rollprofile können zu einem Hohlkammer-Verbundbauteil gefügt werden.

30 Das Verbundbauteil kann z.B. auch aus zwei Formteilen aufgebaut sein, wobei die

Formteile beispielsweise zwei Halbschalen oder eine Halbschale und eine Deckplatte sein können, welche zusammen ein Hohlkammer-Verbundbauteil bilden.

5 Erfindungsgemäß erfolgt die schubfeste, formschlüssige Verbindung des Formteils bzw. der Formteile, welche in das Spritzgießwerkzeug eingelegt werden, durch Fügen beim Schließen des Spritzgießwerkzeugs.

10 In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Fügen durch Verprägen beim Schließen des Spritzgießwerkzeugs. Dazu weist das Spritzgießwerkzeug Prägestempel bzw. Prägekerne auf, welche beim Schließen auf die Formteile drücken und die Formteile verprägen. Im geschlossenen Spritzgießwerkzeug ragen die Prägekerne in den Formhohlraum des Spritzgießwerkzeugs, so dass die Prägekerne auf die in dem Formhohlraum liegenden Formteile pressen. Die Formteile weisen vorzugsweise einen Randbereich auf, in dem die Formteile aneinander bzw. übereinander liegen. Das Verprägen erfolgt bevorzugt in dem Randbereich der aneinander liegenden Formteile. Auf ähnliche Weise besitzt ein einteiliges Profil vorzugsweise zwei Randbereiche, welche zum Verbinden übereinander bzw. aneinander gelegt werden. Das Verprägen kann einseitig oder wechselseitig erfolgen. Beim wechselseitigen Verprägen drücken die Prägekerne entlang des Randbereichs abwechselnd auf das eine und das andere Formteil. Liegt der Randbereich der Formteile im Wesentlichen horizontal in dem Spritzgießwerkzeug erfolgt das wechselseitige Verprägen des Randbereichs durch Prägekerne von oben und unten.

20 Eine weitere Möglichkeit, zwei Formteile durch Fügen beim Schließen des Spritzgießwerkzeuges miteinander zu verbinden, ist das Durchstellen. Dabei weisen die Formteile in ihren übereinanderliegenden Randbereichen übereinanderliegende Durchbrüche auf. Das Durchstellen erfolgt ebenfalls beim Schließen des Spritzgießwerkzeugs, indem die Ränder der Durchbrüche mit Hilfe der Prägekerne ähnlich einer Bördelung umgeformt werden. In einer Verfahrensvariante sind die übereinanderliegenden Durchbrüche nicht gleich groß. Im Wesentlichen runde Durchbrüche können beispielsweise unterschiedliche Durchmesser besitzen. Dann wird

25

30

beim Schließen des Spritzgießwerkzeugs nur das Formteil umgeformt, welches die kleineren Durchbrüche aufweist. Die Ränder der kleineren Durchbrüche werden mit Hilfe der Prägekerne so umgeformt, dass sie in die größeren Durchbrüche des anderen Formteils hineinragen. Ferner ist es möglich, dass nur eines der Formteile im Randbereich Durchbrüche besitzt, während das anliegende Formteil keine Durchbrüche aufweist, sondern die Durchbrüche des ersten Formteils bedeckt. Beim Schließen des Spritzgießwerkzeugs werden die beiden Formteile miteinander verprägt, indem im Bereich der Durchbrüche das bedeckende Formteil in die Durchbrüche des anliegenden Formteils gepresst wird.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht das Fügen in dem Verknüpfen bzw. Verzähnen der beiden Formteile miteinander beim Schließen des Spritzgießwerkzeuges. In dieser Ausführungsform besitzen die Formteile vorzugsweise keinen durchgehenden Randbereich. Stattdessen ist der Randbereich laschenartig nur in einzelnen Abschnitten ausgebildet. Die Breite und die Geometrie der Laschen sowie der Abstand zwischen zwei benachbarten Laschen können beliebig gewählt werden. In der einfachsten Form ist die Breite der Laschen im Wesentlichen gleich dem Abstand zwischen zwei benachbarten Laschen. Die Laschen der beiden Formteile sind gerade so positioniert, dass beim Aneinanderlegen bzw. Übereinanderlegen der Formteile die Laschen des einen Formteils in die Lücke zwischen zwei benachbarten Laschen des anderen Formteils passen. Beim Schließen des Spritzgießwerkzeuges pressen die Prägekerne die Laschen der Formteile zusammen, so dass die Laschen ineinander greifen und in einer Ebene zu liegen kommen. Die verpressten Laschen bilden auf diese Weise einen durchgehenden, geschlossenen Randbereich aus.

Für das Verknüpfen der Formteile miteinander besitzt aufgrund von höherer Stabilität besonders bevorzugt nur eines der beiden Formteile Laschen in beliebiger geometrischer Form, z.B. rund oder eckig. Das andere Formteil weist einen durchgehenden Randbereich mit Durchbrüchen zur Aufnahme der Laschen des ersten Formteils auf. Die Geometrie und Größe der Durchbrüche sind so gewählt, dass sie das Gegenstück

zu den Laschen bilden und die Laschen gerade aufnehmen. Beim Schließen des Spritzgießwerkzeuges werden die Laschen des einen Formteils in die Durchbrüche des anderen Formteiles gefügt, wobei ein durchgehender, geschlossener Randbereich ausgebildet wird.

5

Auch eine Kombination der verschiedenen Ausführungsformen des Fügens beim Schließen des Spritzgießwerkzeuges ist möglich.

10

Um zusätzlich zur schubfesten, formschlüssigen Verbindung der Formteile miteinander durch Verprägen auch eine ausreichende Ausknüppfestigkeit zu erreichen, werden die Formteile zusätzlich durch angespritzten thermoplastischen Kunststoff miteinander verbunden. Das Anspritzen des thermoplastischen Kunststoffs erfolgt in demselben Spritzgießwerkzeug. Dazu weisen die Formteile, insbesondere in ihrem Randbereich, vorzugsweise Durchbrüche und/oder Sicken auf, in deren Bereich der Kunststoff angespritzt wird und durch die Durchbrüche hindurchtritt bzw. in die Sicken hineintritt. Zusätzlich oder alternativ können auch die Kanten der Formteile umspritzt werden. Weitere Verfahren zum Verbinden von Formteilen mittels angespritztem thermoplastischem Kunststoff sind z.B. in DE 198 48 516 beschrieben.

15

20

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, dass für das Fügen, insbesondere Verprägen, Durchstellen und/oder Verzahnen, kein zusätzlicher Arbeitsschritt mehr erforderlich ist, sondern das Fügen vielmehr mit dem Schließen des Spritzgießwerkzeuges in einem Schritt erfolgt. Dies hat zudem den Vorteil, dass das Spritzgießwerkzeug keine bewegbaren Bauteile wie Stempel o. dgl., welche im geschlossenen Spritzgießwerkzeug aufwärts und abwärts bewegbar sind bzw. ausgefahren und wieder zurückgefahren werden, mehr aufweist. Das Spritzgießwerkzeug besitzt lediglich Zapfen o. dgl., welche beim Schließen des Spritzgießwerkzeuges auf die Formteile pressen.

25

30

Die Formteile bestehen aus Metall, insbesondere aus Stahl, Nickel, Chrom, Eisen, Kupfer, Zink, Titan, Aluminium und Magnesium sowie Legierungen dieser Metalle,

oder Kunststoff, insbesondere aus unverstärktem, verstärktem und/oder gefülltem, thermoplastischem Kunststoff, z.B. Polycarbonat (PC), thermoplastisches Polyurethan (PU), Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat (PET), Polystyrol (PS), syndiotaktische Polystyrol, Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polypropylenoxid (PPO), Polysulfon (PSO), Polyphenylensulfid (PPS), Polyimid (PI), Polyketon (PEEK), Polyamid (PA), Polybutylenterephthalat (PBT), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE) oder einer Mischung dieser Kunststoffe.

Als thermoplastischer Kunststoff für die formschlüssige Verbindung der Formteile miteinander eignet sich insbesondere ein unverstärkter, verstärkter und/oder gefüllter Kunststoff auf Basis von Polyamid (PA), Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT), Polystyrol (PS), syndiotaktische Polystyrol, Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polybutylenterephthalat (PBT), thermoplastisches Polyurethan (PU), Polyolefin, insbesondere Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polycarbonat (PC), Polypropylenoxid (PPO), Polysulfon (PSO), Polyphenylensulfid (PPS), Polyimid (PI), Polyetheretherketon (PEEK) oder eine Mischung dieser Kunststoffe.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigelegten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 einen Ausschnitt aus einem Kunststoff-Metall-Verbundbauteil, hergestellt durch Verprägen der Formteile miteinander beim Schließen des Spritzgießwerkzeuges vor dem Anspritzen des Kunststoffs

Figur 2 einen Ausschnitt aus dem Kunststoff-Metall-Verbundbauteil nach Figur 1 im Querschnitt nach dem Anspritzen des Kunststoffs

Figur 3 einen Ausschnitt aus dem Querschnitt eines Kunststoff-Metall-Verbundbauteils, hergestellt durch Durchstellen der Formteile beim

Schließen des Spritzgießwerkzeuges nach dem Anspritzen des Kunststoffes

Figur 4 einen Ausschnitt aus einem Kunststoff-Metall-Verbundbauteil, hergestellt durch Verzahnen der Formteile miteinander vor dem Anspritzen des Kunststoffes

Figur 5 einen Ausschnitt aus dem Kunststoff-Metall-Verbundbauteil nach Figur 4 im Querschnitt nach dem Anspritzen des Kunststoffes

In Figur 1 ist ein Ausschnitt aus 2 Halbschalen 1, 1' dargestellt, welche einen Randbereich 2, 2' aufweisen. Die Randbereiche 2, 2' liegen aneinander. Im Randbereich 2, 2' wurden die beiden Halbschalen 1, 1' im Hohlraum des Spritzgießwerkzeuges (nicht dargestellt) beim Schließen des Spritzgießwerkzeuges verprägt 3.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt aus den beiden Halbschalen 1, 1', welche zum Verbinden im Randbereich 2, 2' beim Schließen des Spritzgießwerkzeuges miteinander verprägt worden sind, und deren Kanten 5, 5' anschließend in demselben Spritzgießwerkzeug mit Kunststoff 4 umspritzt worden sind.

Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens, dargestellt in Figur 3, ist das Durchstellen. Dabei weisen die beiden Halbschalen 1, 1' einen Randbereich 2, 2' auf, in dem sich Durchbrüche 7 befinden. Beim Schließen des Spritzgießwerkzeuges werden die Ränder der Durchbrüche so umgeformt, dass eine schubfeste, form-schlüssige Verbindung hergestellt wird.

Figur 4 zeigt das Fügen durch Verzahnen zweier Formteile mit Hilfe von Laschen. Figur 4 stellt einen Ausschnitt aus zwei Halbschalen 1, 1' dar, die in ihrem Randbereich 2, 2' Laschen 6, 6' aufweisen. Die Breite der Laschen 6, 6' und der Abstand zwischen zwei benachbarten Laschen 6 der Halbschale 1 bzw. zwei benachbarten Laschen 6' der Halbschale 1' sind so gewählt, dass beim Schließen des Spritzgieß-



werkzeugs (nicht dargestellt) eine Lasche 6 in die Lücke zwischen zwei benachbarten Laschen 6' und umgekehrt gepresst wird. Die Laschen werden beim Schließen des Werkzeugs in eine Ebene gepresst und bilden so einen durchgehenden, geschlossenen Randbereich aus.

5

In Figur 5 ist das in Figur 4 dargestellte Verbundbauteil im Querschnitt gezeigt. Im Randbereich 2' der unteren Halbschale 1' ist eine Lasche 6' zu erkennen, welche beim Schließen des Spritzgießwerkzeugs nach oben gepresst wurde. Sie bildet entlang des Randbereichs 2, 2' eine Ebene mit den Laschen 6 der oberen Halbschale 1 und den Laschen 6' der unteren Halbschale 1'. Zusätzlich wurde der Randbereich 2, 2' mit Kunststoff 4 umspritzt.

10

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung eines Kunststoff-Metall-Verbundbauteils, wenigstens bestehend aus einem Formteil aus Metall oder Kunststoff, wobei die Formteile in einem Spritzgießwerkzeug gefügt und mittels thermoplastischem Kunststoff formschlüssig verbunden werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Fügen der Formteile beim Schließen des Spritzgießwerkzeugs erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fügen der Formteile durch Verprägen erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile übereinanderliegende Durchbrüche aufweisen und das Fügen der Formteile im Bereich der Durchbrüche durch Durchstellen erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fügen der Formteile durch Verknüpfen erfolgt, indem wenigstens eines der Formteile in einem Randbereich Laschen und wenigstens eines der Formteile Durchbrüche zur Aufnahme der Laschen aufweist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile Durchbrüche und/oder Sicken aufweisen und im Bereich der Durchbrüche und/oder Sicken durch Anspritzen von thermoplastischem Kunststoff verbunden werden.

**Verfahren zur Herstellung eines Kunststoff-Metall-Verbundbauteils**

**Z u s a m m e n f a s s u n g**

Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Kunststoff-Metall-Verbundbauteils, wenigstens bestehend aus einem Formteil aus Metall oder Kunststoff, wobei die Formteile in einem Spritzgießwerkzeug gefügt und mittels thermoplastischem Kunststoff formschlüssig verbunden werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Fügen der Formteile beim Schließen des Spritzgießwerkzeugs erfolgt.

-1/5-

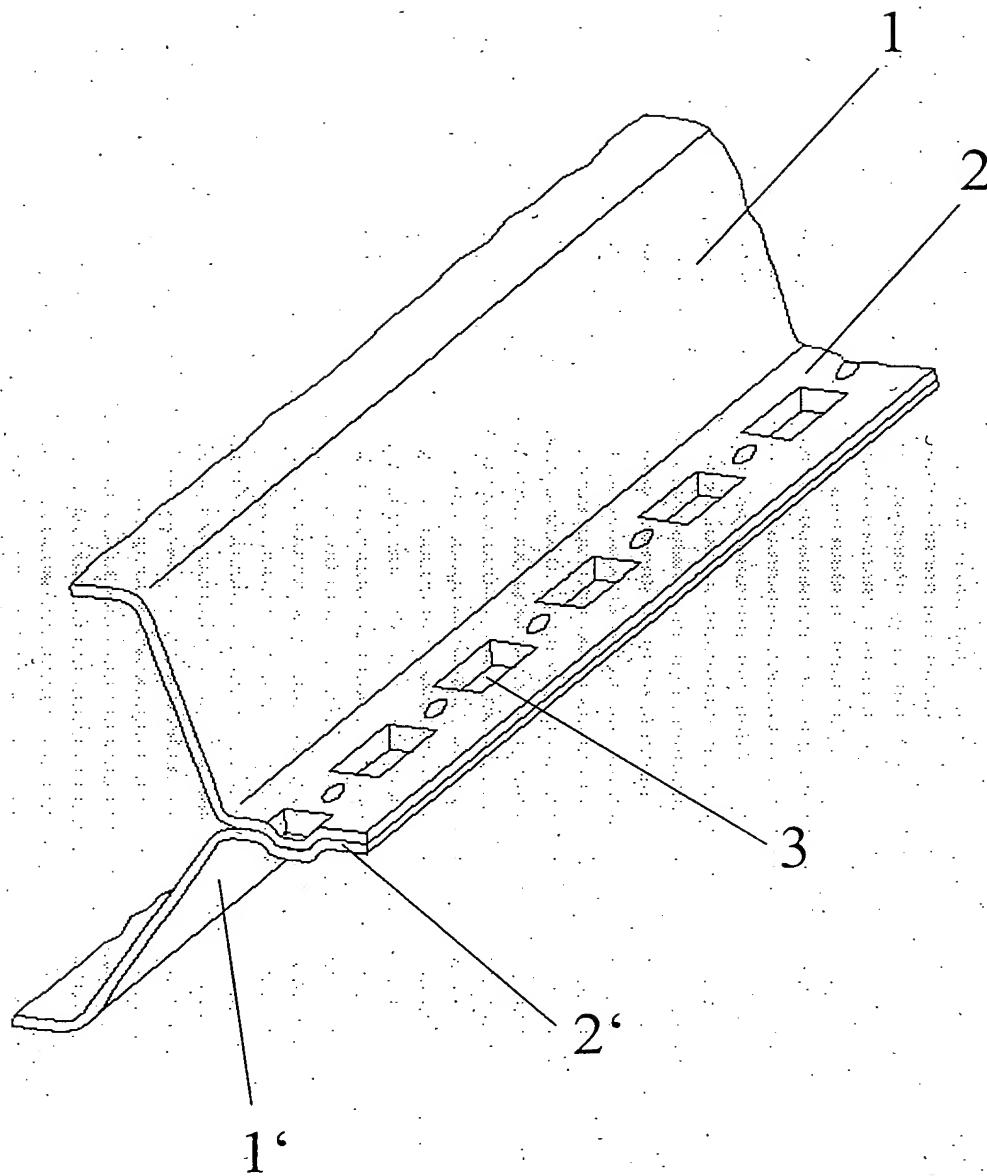


Fig. 1

-2/5-

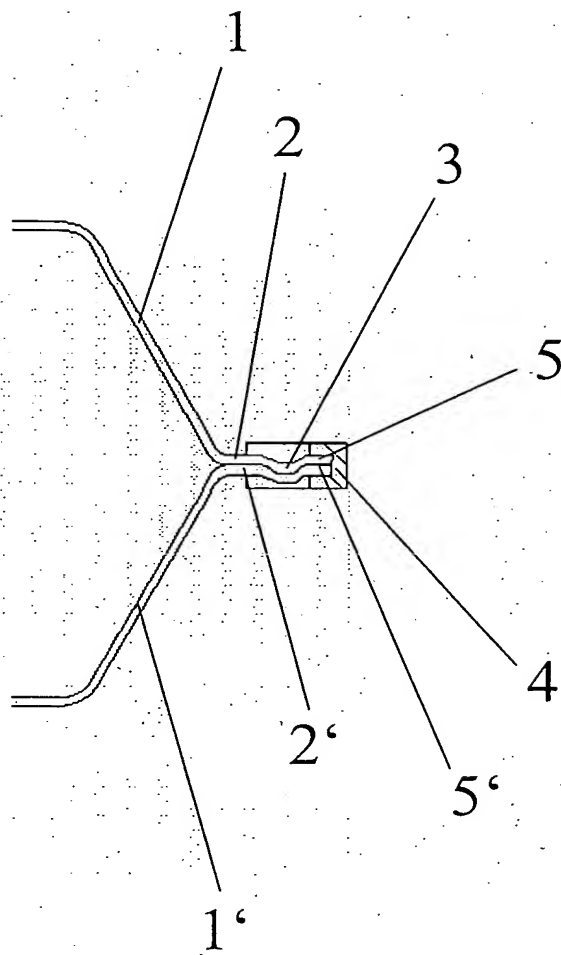


Fig. 2

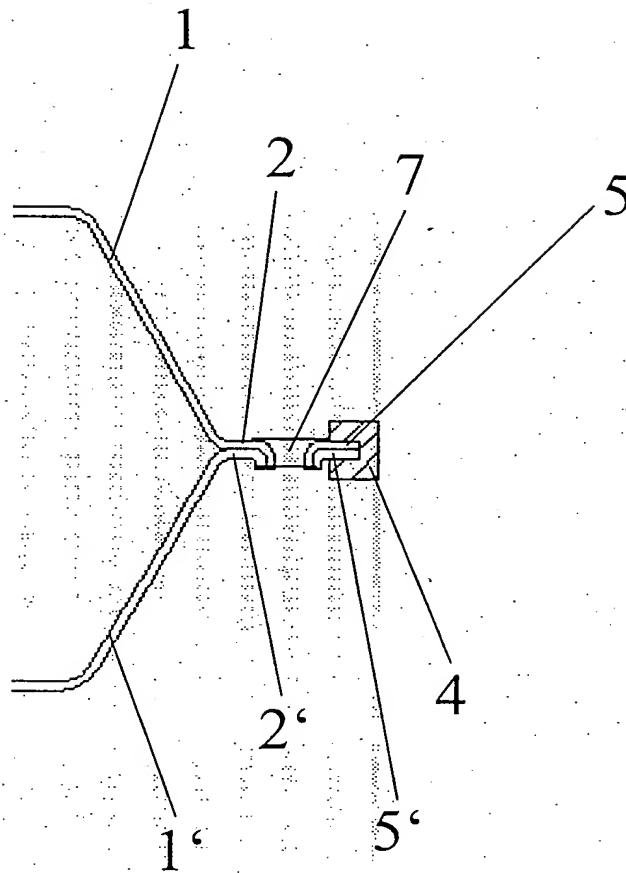


Fig. 3

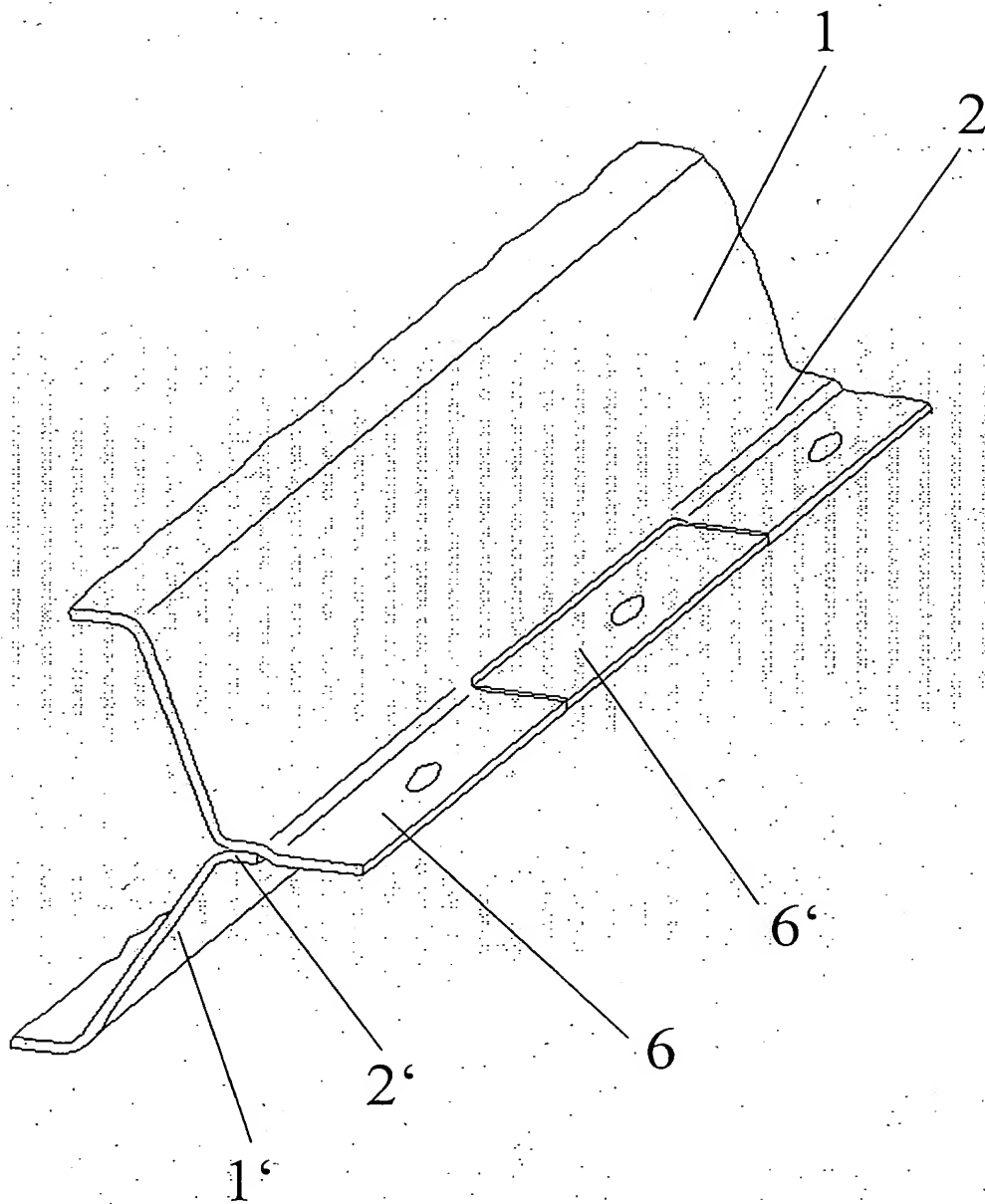


Fig. 4

-5/5-

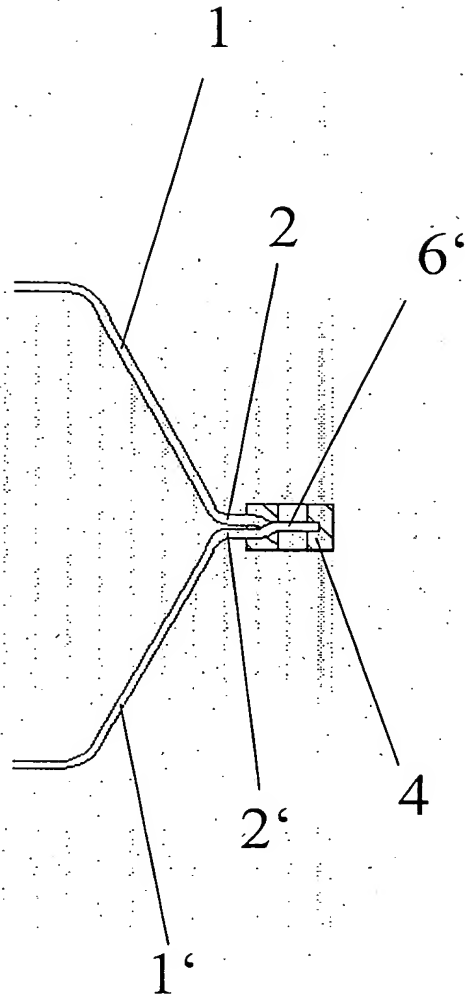


Fig. 5